

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 특2002-0044499
B25J 9/00 (43) 공개일자 2002년06월15일

(21) 출원번호 10-2000-0073916
(22) 출원일자 2000년12월06일
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤종용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 홍성진
경기도수원시팔달구원천동원천주공2단지아파트209동1304호
(74) 대리인 허성원

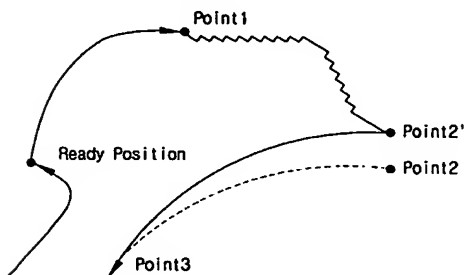
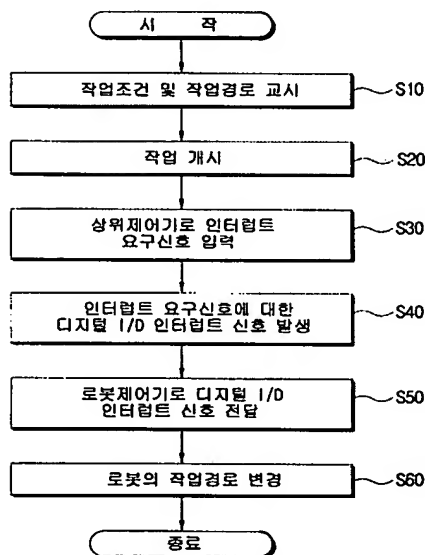
심사청구 : 없음

(54) 로봇 제어시스템 및 그 제어방법

요약

본 발명은, 소정의 작업시작점과 작업종료점 사이의 작업경로상에서 작업을 수행하는 로봇을 갖는 로봇 제어시스템 및 제어방법에 관한 것이다. 본 제어시스템은, 상기 로봇의 작업경로의 변경을 요구하는 신호를 발생시키는 인터럽트 요구신호 발생부와; 상기 인터럽트 요구신호 발생부로부터의 신호에 따라 상기 로봇의 작업경로를 실시간으로 변경하기 위한 소정의 변경치를 포함하는 인터럽트 신호를 발생시키는 상위제어기와; 상기 상위제어기로부터의 인터럽트 신호에 따라 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하는 로봇제어기를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 로봇의 작업수행중 이동경로를 실시간으로 변경할 수 있다.

대표도



영세서

상기 로봇제어기는, 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하여 상기 작업경로의 작업종료점을 상기 인터럽트 신호에 포함된 변경치에 따라 변경할 수 있다.

한편, 상기 목적은, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 소정의 작업시작점과 작업종료점 사이의 작업경로상에서 작업을 수행하는 로봇과, 외부로부터 각종 신호를 입력받고 상기 신호에 기초하여 상기 로봇의 작업을 총괄제어하는 상위제어기와, 상기 상위제어기로부터의 명령신호에 따라 상기 로봇의 동작을 제어하는 로봇제어기를 갖는 로봇 제어방법에 있어서, 상기 로봇의 작업경로 변경을 요구하는 신호를 상기 상위제어기로 입력하는 단계와; 상기 입력된 신호에 따라 상기 상위제어기에서 상기 로봇의 작업경로의 변경치를 포함하는 인터럽트 신호를 발생시켜 상기 로봇제어기에 실시간으로 송신하는 단계와; 상기 인터럽트 신호에 따라 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 로봇 제어시스템의 구성도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 로봇 제어시스템은 소정의 작업시작점과 작업종료점 사이에서 작업을 수행하는 로봇(1)과, 로봇(1)의 경로변경을 위한 기본 규약에 따라 샘플링하여 데이터를 로봇(1)으로 전송하는 상위제어기(5)와, 상위제어기(5)로부터 지령받은 디지털 I/O 인터럽트 신호에 따라 로봇(1)의 위치를 실시간으로 변경할 수 있도록 로봇(1)의 구동을 제어하는 로봇제어기(3)를 포함한다.

로봇(1)은, 용접로봇, 페인팅 로봇, 측정로봇, 광 부품조립 로봇, 검사장비로봇 등 경로변경이 필요한 모든 종류의 로봇이 해당된다.

상위제어기(5)는 외부로부터 인가되는 인터럽트 요구신호에 따라 로봇(1)의 경로에 대한 계획을 실시간으로 변경하며, 변경된 로봇(1)의 경로를 디지털 I/O 인터럽트 신호를 통해 로봇제어기(3)로 전달한다. 상위제어기(5)는, PC, PLC, FA제어기, MASTER 로봇제어기(3), LOOP CONTROLLER 등 다양한 대상으로 형성될 수 있다. 여기서, 외부로부터의 인터럽트 요구신호가 입력되는 인터럽트 요구신호 발생부(7)는 사용자의 조작입력이 가능한 조작패널일 수도 있고, 레이저 센서, 비전 센서, 와류 센서, 비전 카메라 등 감지된 신호를 발생시키는 다양한 센서일 수도 있다.

로봇제어기(3)는 상위제어기(5)로부터의 신호를 실시간으로 모니터링하며, 로봇제어기(3)에는 상위제어기(5)로부터의 디지털 I/O 인터럽트 신호에 따라 로봇(1)의 구동을 실시간으로 변경하기 위해 소정의 디지털 인터럽트 파라메타를 가지는 인터럽트 프로그램이 세팅되어 있다.

이러한 상위제어기(5)와 로봇제어기(3) 사이의 디지털 I/O 인터럽트 신호의 송수신은 RS-232C와 같은 직렬통신, I/O장치와 제어기간의 통신에 주로 이용되는 병렬통신 혹은 LAN을 이용한 네트워크통신에 의해 이루어지게 된다. 물론, 상기와 같은 통신을 위해서는 상위제어기(5) 및 로봇제어기(3)가 각 통신타입에 따른 통신포트를 장착하고 있어야 한다.

직렬통신의 대표적인 프로토콜인 RS-232C(Recommended Standard 232호 revision C)는 미국 전기공업협회에서 정한 컴퓨터와 모뎀 등 주변기기와의 접속을 위한 인터페이스 규격으로 산업표준으로 정착되어 널리 이용되고 있다. 따라서, 상위제어기(5)와 로봇제어기(3)는 RS-232C 규격에 따라 제작된 커넥터, 케이블 및 통신장비를 장착하여야 하는 바, 대부분의 제어기는 RS-232C통신방식을 채용하고 있으므로, 통상은 로봇제어기(3)에의 장착여부만을 체크하면 충분하다.

병렬통신은 대표적으로 프린터 등 컴퓨터주변기기와 컴퓨터 본체와의 통신에 사용되는 통신방식으로서, 상위제어기(5)에 지원되는 병렬포트를 이용하여 로봇제어기(3)와 케이블을 연결하고, 대응 인터페이스를 구비함으로써 실행된다.

LAN(Local Area Network)은 비교적 좁은 공간에 있는 다수의 컴퓨터와 여기에 접속되어 있는 대용량의 기억장치 등을 공유하기 위하여 설치한 국소지역통신망으로, LAN을 설치함으로써 다수의 컴퓨터 내에 내장되어 있는 정보를 공유하여 정보망에 연결된 컴퓨터끼리 고속으로 정보를 교환할 수 있게 된다. 용접로봇이 사용되는 공장 등에는 제어를 위한 시스템 구축의 필요로 인하여 LAN이 설치되어 있는 경우가 많으므로, 이를 이용하여 상위제어기(5)는 로봇제어기(3)와 통신할 수 있다.

이처럼, 상위제어기(5)는 상기 세 가지 통신방식 중 어느 하나를 채용하여 로봇제어기(3)와 통신을 할 수 있으며, 본 발명에서는 세 가지 통신방식중 특히 병렬통신방식을 이용하여 상위제어기(5)로부터 로봇제어기(3)로 디지털 인터럽트를 전달하는 경우에 대해 설명한다.

일반적으로 로봇(1)의 동작을 위한 서보모터의 제어는 로봇제어기(3)에 의하나, 모션제어 및 그 밖의 용접시퀀스, 부가장비, 보조데이터 관리는 상위제어기(5)에서의 매크로 파일(Macro file)에 의해 수행하게 된다.

보다 구체적으로, 상위제어기(5)는 로봇(1)에 장착된 레이저 비전카메라 등으로부터 진행중인 작업경로에 대한 비전데이터를 송신받아 샘플링하고 이를 토대로 경로오차를 연산한 후, 로봇제어기(3)에게 소정간격(대략 32msec)으로 보정명령을 송신한다.

로봇제어기(3)는 상위제어기(5)로부터 송신된 보정명령을 읽어들인 후, 이에 근거하여 보정위치를 생성하고 로봇(1)을 직접구동하는 서보모터의 서보제어기에게 보내 로봇(1)이 정확한 작업경로를 추적하도록 한다. 보정명령 송신간격은 로봇 제어시스템 환경에 따라 32msec, 64msec, 128msec로 달라질 수 있다.

이러한 로봇제어기(3)에는 다수의 작업파라메타가 설정되어 있으며, 사용자는 사용목적과 환경에 맞추어 적절히 이들 파라메타 값을 지정하여 초기화시킨다. 본 발명에 따른 상위제어기(5)로부터의 디지털 I/O 인터럽트 신호를 전달받아 로봇(1)의 구동을 제어하기 위한 디지털 인터럽트 파라메타는 다음과 같다.

1. COMMUNICATION TYPE(0=NOT USED, 1=DIGITAL I/O INTERRUPT)
2. DATA SAMPLING UNIT(0=32msec, 1=64sec, 2=128msec)

3. CORRECTION AMOUNT(0.001m Unit:0~1000)
4. DATA ACCEPT FEEDBACK(0=NOT USED, 1~32)
5. X coordinate CHANGE : RECEIVE SIGNAL I/O 점점(INTERRUPT FOR ROBOT) (-32~32)
6. Y coordinate CHANGE : RECEIVE SIGNAL I/O 점점(INTERRUPT FOR ROBOT) (-32~32)
7. Z coordinate CHANGE : RECEIVE SIGNAL I/O 점점(INTERRUPT FOR ROBOT) (-32~32)
8. PAUSE SIGNAL : RECEIVE SIGNAL I/O 점점(INTERRUPT FOR ROBOT)(-32~32)

상기의 라인 1의 COMMUNICATION TYPE은 상위제어기(5)와 로봇제어기(3)의 통신시 로봇(1)의 경로를 실시간으로 변경할 수 있도록 디지털 I/O 인터럽트 신호를 송수신할지 여부를 선택하기 위한 것으로서, 1을 선택하면 상위제어기(5)로부터 디지털 I/O 인터럽트 신호를 전달받게 된다.

2의 DATA SAMPLING UNIT는 데이터 입력 시간간격 설정을 위한 것으로 로봇 시스템 환경 및 용접작업특성에 따라 적절히 선택되어야 한다. 만약, 32msec 단위로 로봇(1)의 동작을 제어하는 경우, 미세로봇의 동작의 제어를 위해서는 정밀하지 못한 시간단위이지만 초당 5~8mm 정도 이동하는 특수장비 로봇의 경우에는 매 단위시간당 변경치가 있다해도 0.01~0.05mm 사이의 위치보정이 이루어지므로 충분히 정밀하다 할 수 있다.

3의 CORRECTION AMOUNT는 데이터 샘플링중 변경치의 지정에 필요하며 통상 일회에 50~200정도가 적절하다. 이 때, 0으로 선택하면 변경치없이 기존의 경로대로 작업을 수행하게 된다. 4의 DATA ACCEPT FEEDBACK와 5의 POSITION DATA FEEDBACK는 상위제어기(5)로부터 명령에 따라 위치보정을 수행한 후, 명령 수신 및 보정결과를 상위제어기(5)에 알려주는 기능채택여부에 관한 것으로서, 1~32의 I/O 점점중 선택된 I/O점점을 통해 명령수행결과를 알려주게 된다.

5,6,7,8은 로봇제어기(3)와 상위제어기(5)간에 병렬통신을 행할 경우 하드웨어적으로 로봇제어기(3)와 상위제어기(5)를 연결하기 위한 비트매핑(Bit Mapping)을 위한 점점을 정의하기 위한 점점선택영역이다. 5,6,7에서는 각각 로봇(1)을 X축, Y축, Z축을 따라 이동시키기 위해 상위제어기(5)로부터 전달받는 방향 전환용 인터럽트 점점을 설정하도록 하고 있으며, X축, Y축, Z축 순으로 점점의 우선 순위가 있다. 여기서, +점점은 +방향을 의미하고, -점점은 -방향을 의미하고, 0은 변경하지 아니하겠다는 의미이다. 8의 PAUSE SIGNAL은 -점점의 경우에는 변경을 하지 않고, 0으로 세팅하면 전체적인 변경이 없다. 예를 들어, 5,6,7,8의 점점을 1,2,5,15인 경우, 각각 X축은 1번 점점, Y축은 2번 점점, Z축은 5번 점점으로 통신하여 각각 변경하겠다는 것이며, 로봇(1)이 디지털 I/O 인터럽트 신호를 전달받는 15번이 0인 경우 디지털 I/O 인터럽트 신호를 전달받아 수신된 변경치만을 데이터 입력시간 간격 단위로 진행한다는 의미이다. 이에 따라, 작업시작점으로부터 디지털 I/O 인터럽트 신호에 의해 경로가 변경되며, 디지털 I/O 인터럽트 신호에 의해 전달된 각 변경치에 의해 변경된 이동량을 합하면 변경된 최종 작업종료점을 구할 수 있다.

다음은 디지털 I/O 인터럽트 신호에 의해 실시간으로 경로를 변경시키기 위해 실제 로봇제어기(3) 내에 프로그램된 실례로서, 이러한 프로그램에 의해 경로가 변경되는 과정을 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

READY

MOVE #POINT 1

CMOVES #POINT 2

MOVE #POINT 3

END

여기서, #POINT1, #POINT2, #POINT3은 수행하고자 하는 작업순서에 따른 작업경로상의 소정지점들로서 사용자에 의해 설정되는 값이다. 상위제어기(5)로부터 로봇제어기(3)로 로봇(1)의 작업조건과 작업경로가 교시되면(S10), 로봇제어기(3)에서는 프로그램에 따라 작업을 개시하게 된다(S20). 여기서, MOVE #POINT1은 작업시작점으로 로봇(1) 이동을 의미하며, CMOVES #POINT2는 #POINT1에서 #POINT2까지 직선경로로 이동하며 작업하되 디지털 I/O 인터럽트 신호를 전달받은 변경치를 적용하면서 작업할 것을 의미한다. 즉, 외부로부터 상위제어기(5)로 인터럽트 발생 요구신호가 입력되면(S30), 상위제어기(5)에서는 인터럽트 발생 요구신호에 대응되는 디지털 I/O 인터럽트 신호를 발생시켜 로봇제어기(3)로 송신하고(S40,S50), 로봇제어기(3)에서는 #POINT1에서 #POINT2 사이에서는 병렬통신을 통한 상위제어기(5)로부터 디지털 I/O 인터럽트 신호를 실시간으로 입력받아 로봇(1)의 경로를 변경시키게 된다(S60). 이러한 디지털 I/O 인터럽트 신호에 의해 작업시작점인 #POINT1에서 작업종료점인 #POINT2로 이동이 진행되는 동안 약 20~30회의 경로변경이 이루어졌다. 이러한 경로변경에 의해 본래의 작업종료점인 #POINT2에서 #POINT2'로 작업종료점의 변경이 이루어지며, 작업종료점은 변경치의 누적에 의한 것이므로, 변경될 수도 있고 변경되지 아니할 수도 있다. MOVE #POINT3은 #POINT1에서 #POINT2까지 이동하며 작업이 종료되면 #POINT3으로 이동하라는 것을 의미한다.

상술한 입력파라미터와 로봇제어기(3)내의 프로그램은 하나의 예로서, 필요에 따라 적절한 가감이 가능하다.

이와 같이, 본 발명에서는 프로그램된 작업수행중에 상위제어기(5)로부터의 디지털 I/O 인터럽트 신호에 의해 경로의 변경이 실시간으로 이루어진다. 즉, 작업수행이 완료될 때까지 기다리지 아니하고 실시간으로 경로를 변경이 가능할 뿐만 아니라, 작업종료점의 변경도 가능하다. 이에 따라, 작업수행중에도 시스템을 미세하게 제어할 수 있게 된다.

이러한 본 발명은 다양한 로봇에 적용될 수 있는 만큼, 조립장비의 작업모션 변경제어, 페인팅 로봇의 농도 변경제어, 측정 조립 검사 장비에 있는 로봇의 궤도변경제어, 바이오 산업에 적용되는 마이크로 로봇

의 실시간 모션변경 제어, 광부품 조립로봇의 단위 개소 모션 실시간 변경제어, 학교 연구소 등의 신규 경로 생성 제어, 센서나 비전 카메라 등이 설치된 시스템내에서의 로봇모션제어 등에 사용할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 로봇의 작업수행중 이동경로를 실시간으로 변경할 수 있는 로봇제어 시스템이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 소정의 작업시작점과 작업종료점 사이의 작업경로상에서 작업을 수행하는 로봇을 제어하는 로봇 제어시스템에 있어서,

상기 로봇의 작업경로의 변경을 요구하는 신호를 발생시키는 인터럽트 요구신호 발생부와;

상기 인터럽트 요구신호 발생부로부터의 신호에 따라 상기 로봇의 작업경로를 실시간으로 변경하기 위한 소정의 변경치를 포함하는 인터럽트 신호를 발생시키는 상위제어기와;

상기 상위제어기로부터의 인터럽트 신호에 따라 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하는 로봇제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어시스템.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 로봇제어기는 상기 상위제어기로부터의 인터럽트 신호를 송수신하기 위한 소정의 파라메타를 포함하는 프로그램을 내장하고 있는 것을 특징으로 하는 로봇 제어시스템.

청구항 3. 제 2 항에 있어서,

상기 상위제어기와 상기 로봇제어기는 병렬통신방법에 의해 상기 인터럽트 신호를 송수신하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어시스템.

청구항 4. 제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 인터럽트 요구신호 발생부는, 사용자가 조작가능한 조작패널과; 레이저 센서, 비전 센서, 비전 카메라를 포함하는 센서중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 로봇 제어시스템.

청구항 5. 제 4 항에 있어서,

상기 로봇제어기는, 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하여 상기 작업경로의 작업종료점을 상기 인터럽트 신호에 포함된 변경치에 따라 변경하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어시스템.

청구항 6. 소정의 작업시작점과 작업종료점 사이의 작업경로상에서 작업을 수행하는 로봇과, 외부로부터 각종 신호를 입력받고 상기 신호에 기초하여 상기 로봇의 작업을 총괄제어하는 상위제어기와, 상기 상위제어기로부터의 명령신호에 따라 상기 로봇의 동작을 제어하는 로봇제어기를 갖는 로봇 제어방법에 있어서,

상기 로봇의 작업경로 변경을 요구하는 신호를 상기 상위제어기로 입력하는 단계와;

상기 입력된 신호에 따라 상기 상위제어기에서 상기 로봇의 작업경로의 변경치를 포함하는 인터럽트 신호를 발생시켜 상기 로봇제어기에 실시간으로 송신하는 단계와;

상기 인터럽트 신호에 따라 상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어방법.

청구항 7. 제 6 항에 있어서,

상기 인터럽트 신호를 상기 로봇제어기에 실시간으로 송신하는 단계는, 병렬통신방법에 의해 상기 인터럽트 신호를 송수신하는 단계인 것을 특징으로 하는 로봇 제어방법.

청구항 8. 제 7 항에 있어서,

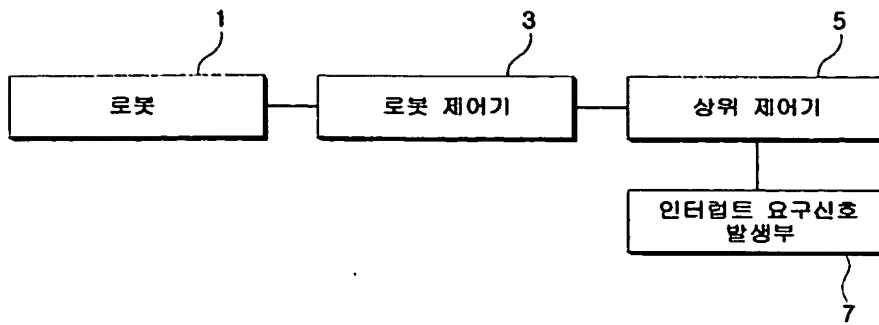
상기 로봇의 작업경로 변경을 요구하는 신호는, 사용자가 조작가능한 조작패널과; 레이저 센서, 비전 센서, 비전 카메라를 포함하는 센서중 적어도 하나로부터 발생하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어방법.

청구항 9. 제 8 항에 있어서,

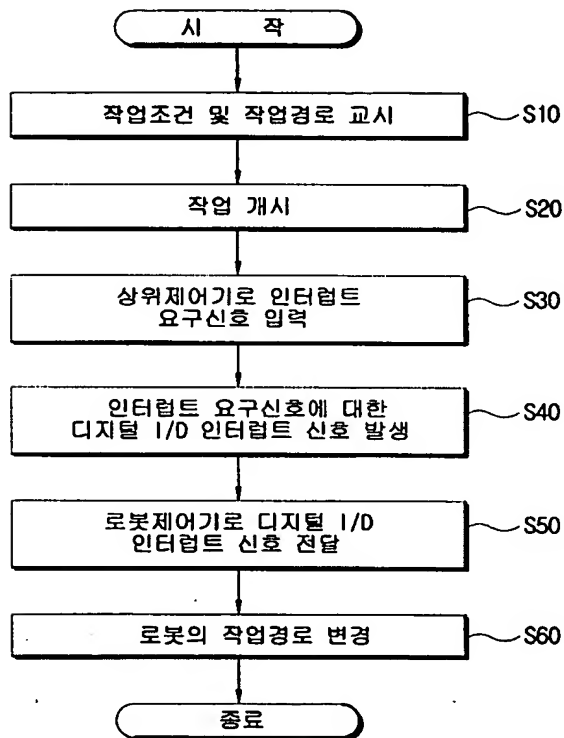
상기 로봇의 동작을 실시간으로 제어하는 단계는, 상기 작업경로의 작업종료점을 상기 실시간으로 송신된 인터럽트 신호에 포함된 변경치에 따라 변경하는 단계인 것을 특징으로 하는 로봇 제어방법.

도면

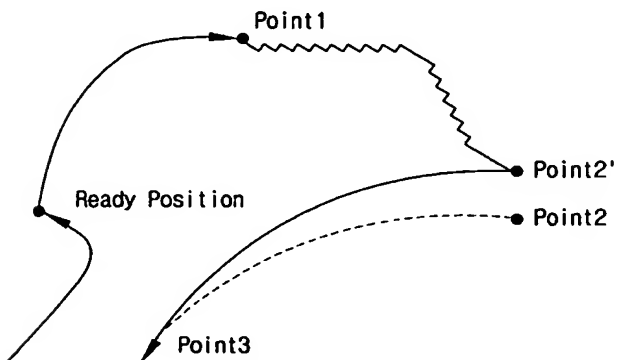
도면1



도면2



도면3



도면4

